

ƏRZAQ ÇUĞUNDURU VƏ SARI KÖK EMALININ  
ŞEÇİDLƏNMƏ XƏTTİNİN TƏDQIQI

Ş.H.ƏLİYEV

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

*Tərəvəz şirələrinin, xüsusi ilə ərzaq çuğunduru və sarı kök şirələrinin ərzaq faydalılığı, bu istehsal sahəsinin inkişaf etdirilmə aktuallığı vurğulanmaqla istehsal prosesində keyfiyyətli son məhsul almaq üçün çeşidləyici-təmizləyici xəttin parametrlərinin əsaslandırılmasının vacibliyi ön plana çəkilir.*

*Çeşidləmə-təmizləmə xəttində standart cavab verməyən fraksiyalar aşağı və yuxarı ölçüsünə, görünüşünə, mexaniki zədəsinə görə və yarpaq saplağının əlavə kəsilməsinə ehtiyac olmasına görə beş amillə xarakterizə edilmişdir. Bu parametrlərin hesabat metodikası işlənməsi və eyni zamanda qeyd olunan fraksiyaların seçilməsi və sağlam məhsul kütləsindən emal qabağı kənarlaşdırılmasına xüsusi işçi vaxt sərfini müəyyən etmək üçün hesabat düsturu verilmişdir. Fraksiyaların və onların orta kütləsinin və xüsusi işçi vaxt sərfinin köküməvəlinin maksimum diametrindən asılılıq ayrılır qurulmuşdur. Ümumilikdə işləni hazırlanmış hesabat metodikası xəttin istismar texnologiyası parametrlərinin elmi cəhətdən əsaslandırılmasına imkan verir.*

**Açar sözlər:** *tərəvəz şirələri, ərzaq çuğunduru, sarı kök, çeşidləmə xətti, qeyri-standart fraksiyalar, mexaniki zədələmə, işçi vaxt.*

İnsan orqanizminin ayrı-ayrı sistemlərini və bütünlüklə onun ümumi vəziyyətini yaxşılaşdırmağa xidmət edən sağlam qida məhsulları ilə əhalinin təmin olunması vacib dövlət vəzifəsi sayılır. Tərəvəz şirələri və içkilər belə məhsullara aiddir ki, bunların tərkibində kompleks bioloji aktiv maddələr, o cümlədən vitaminlər, mineral elementlər, prebiotiklər, təbii antioksidantlar olmaqla bir çox az kalorili pəhrizlər sırasında yer almaqdadır [1, 2].

Ölkəmizdə şirə bazarı və tətbiq edilən texnologiyaların təhlili göstərir ki, həcmcə və çeşid üzrə tərəvəz şirələri meyvə şirələrinə nəzərən az istehsal olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, şirə istehsalında ərzaq çuğunduru və sarı kök dəyərli xammal olmaqla tərkibində vitaminlərin, xüsusi ilə foli turşusunun, azotlu maddələrin, şəkərlərin, mineral duzların, bioloji aktiv maddələrin, o cümlədən betanin və betapirin yüksək səviyyədə olması ilə fərqlənilir [3, 4, 5]. Çuğundur şirəsi qanyaradıcı hüceyrələrin mitozunu, həzm şirələri və səfra (öd şirəsi) ifrazını gücləndirir, qan təzyiqini azaldır, maddələr mübadiləsini tənzimləyir. Bununla belə şirə bazarı bu şirə ilə təmin olunmur [6]. Söz yox ki, bu sahədə istehsalın inkişaf etdirilməsi emal texnologiyası və texniki vasitələrinin təkmilləşdirilməsi, itkilərin qarısının alınması, son məhsulun keyfiyyətinin qorunması ilə enerji sərfinin azaldılmasını tələb edir.

Keyfiyyətin maksimum təmin olunmasında perspektiv biotexnologiyaların tətbiqi ilə yanaşı istehsal xəttində spesifik xammalın çeşidlənmə-təmizlənmə prosesinin işçi parametrlərinin əsaslandırılması olduqca vacib praktik əhəmiyyətə malikdir.

**Obyekt və metodika.** Çeşidləyici-təmizləyici xəttin təşkili və istismarı zamanı materialın tərkibi və onların işlənməsinə əmək sərfi bilinməlidir.

Hesabat zamanı xəttə qəbul edilən kökümeyvələrin ümumi miqdarı vahid olaraq qəbul edilmişdir. Əvvəlcə ölçülərinə görə standart cavab verməyən kökümeyvəli fraksiyası kənarlaşdırılır. Bunların ümumi kütlədə miqdarını  $P_1$  (50 mm-ə qədər diametri olan ərzaq çuğunduru, 25 mm-ə qədər diametri olan sarı kök) və  $P_2$  (140 mm-dən böyük diametri olan ərzaq çuğunduru, 60 mm-dən böyük diametri olan sarı kök) ilə işarə edirik. Bundan sonra ölçüsünə görə standart uyğun olanlar arasından görünüşünə görə standart uyğun olmayanlar (formaca eybəcər, çatlamış, çürük) kənarlaşdırılır [7]. Bunların ümumi emala təqdim olunan kökümeyvəli içində miqdarı aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$P_3 = (1 - P_1 - P_2) P_g \quad (1)$$

burada  $P_g$  – ölçüyə görə standart kökümeyvəli içində görünüşə görə qeyri standart olanların miqdarı. Əgər ölçüyə görə standart olan kökümeyvəli miqdarı vahid qəbul edilərsə, o zaman  $P_g = 0,05 \dots 0,15$  olur.

Müxtəlif diametrli kökümeyvəli arasında görünüşünə görə qeyri standart olan kökümeyvələrin miqdarı eyni olmur. Belə ki, ölçüsünə görə qeyri standart olan kökümeyvəli arasında olanların miqdarı sıfırdan 0,75-ə qədər dəyişə bilər. Ancaq ölçüsünə görə standart uyğun gəlməyən kökümeyvəli görünüş nəzərə alınmadan ümumi kütlədən əvvəlcə ayrılıqlarına görə hesabı sadələşdirmək məqsədi ilə (1) düsturunda ölçüsünə görə standart uyğun kökümeyvəli arasında seçilmiş görünüşü üzrə qeyri standart olan kökümeyvəli nəzərə alınır.

Ölçüsünə görə qeyri standart ( $P_1, P_2$ ) və görünüşə görə qeyri standart ( $P_3$ ) kökümeyvəli kənarlaşdırıldıqdan sonra yerdə qalan hissədən mexaniki



zədələnmişlər ayrılır. Bunların miqdarı aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$P_4 = (1 - P_1 - P_2 - P_3)P_M, \quad (2)$$

burada  $P_M$  xəttə daxil olan ümumi kökümeyvəli içində mexaniki zədə almış kökümeyvəlilərin miqdarı.  $P_M = 0,05 \dots 0,15$ .

(2) düsturuna  $P_3$ -ün qiymətini qoysaq alırıq:

$$P_4 = P_M - P_1 P_M - P_2 P_M - P_g P_M - P_1 P_M P_g + P_2 P_M P_g, \quad (3)$$

(3) düsturunda qiymətlərin çox kiçik alınmasını nəzərə alaraq  $P_1 P_M$ ,  $P_g$  və  $P_2 P_M P_g$  toplananlarını kənarlaşdırı bilərik.

Onda

$$P_4 = (1 - P_1 - P_2 - P_g) P_M, \quad (4)$$

Ölçülərinə görə standartda uyğun olmayan ( $P_1$  və  $P_2$ ), görünüşə görə uyğun olmayan ( $P_3$ ) və mexaniki zədə almış ( $P_4$ ) kökümeyvəliləri kənarlaşdırdıqdan sonra qalan kökümeyvəlilər yarpaq saplağının uzunluğa görə standartda uyğunluğu ( $0 \dots 2$  sm) yoxlanılır. Onlar 2 sm-dən uzun olduqda kəsirlər.

Yarpaq saplağı kəsiləcək kökümeyvəlilərin miqdarı aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$P_5 = (1 - P_1 - P_2 - P_3 - P_4) P_k, \quad (5)$$

burada  $P_k$  - kökümeyvəlilərin ümumi kütləsi içərisində yarpaq saplağı uzunluğa görə standartda uyğun gəlməyən kökümeyvəlilərin miqdarı,  $P_k = 0,05 \dots 0,15$ .

(5) düsturuna (1) düsturundan  $P_3$  -ün və (2) düsturundan  $P_4$  -ün qiymətlərini yazsaq alırıq:

$$P_5 = P_k - P_1 P_k - P_2 P_k - P_g P_k - P_1 P_g P_k + P_2 P_g P_k - P_M P_k + P_1 P_M P_k + P_2 P_M P_k + P_g P_M P_k - P_1 P_M P_g P_k - P_2 P_M P_g P_k.$$

6)

(6) düsturunda da həmçinin üç və dörd vuruqlu toplananlar kiçik qiymət aldıklarına görə kənarlaşdırıla bilərlər. Onda  $P_5$  üçün yazmaq olar:

$$P_5 = (1 - P_1 - P_2 - P_g - P_M) P_k. \quad (7)$$

Ərzaq kökümeyvəlilərini çeşidləndirici-təmizləyici xətdə əl ilə işlədikdə işçi vaxt ( $T$ ) sərfi aşağıdakı düsturla tapıla bilər:

$$T = \sum_{i=1}^n T_i = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{(P_i - P_{tex}) I_{ikm}}{3,6 m_{or}} \right], \quad (8)$$

burada  $T_i$  - xəttə kökümeyvəlilərin işlənməsi və  $P_i$  fraksiyasının ayrılması üçün xüsusi vaxt sərfi ( $i=1 \dots n$ ), saat/ton;

$P_{tex}$  - texniki vasitə ilə kökümeyvəli kütləsi arasından seçilə bilən fraksiyanın miqdarı;

$I_{ikm}$  - yarpaq saplağın kəsilməsi üçün bir kökümeyvəlinin götürülməsinə tələb olunan vaxt, san (xronometraja görə fəhlə tərəfindən yarpaq saplağının kəsilməsi üçün bir kökümeyvəlinin götürülməsinə vaxt sərfi 2 san, onun kəsilməsinə isə 1,5...2 san vaxt tələb olunur);

$m_{or}$  - koma içərisindəki bir kökümeyvəlinin orta kütləsi, kq.

**Nəticələr və onların müzakirəsi.** (1)-(8) düsturlarında  $P_1$ ,  $P_2$  və  $m_{or}$  kəmiyyətləri məchuldur. Bunların müəyyən edilməsi onunla sadələşir ki, kütlə içərisindəki kökümeyvəlinin diametri normal paylanma qanununa tabedir. Bu riyazi statistika üsulu ilə müəyyən edilmişdir.

Xəttə gələn kütlədə ölçüsünə görə qeyri standart kökümeyvəli miqdarını ( $P_1$  və  $P_2$ ) müəyyən etmək üçün diametrinin onların orta ədədi qiyməti ( $d_{or}$ ) və orta kvadratik meylətməsi ( $\sigma_d$ ) bilinməlidir.

Ümumi kütlədəki bir kökümeyvəlinin orta kütlə ( $m_{or}$ ) ölçü-kütlə xarakteristikasının statistik təhlili nəticəsində aşağıdakı düstur vasitəsi ilə təyin edilir:

ərzaq çuğunduru üçün

$$m_{or} = \alpha_0 + \alpha_1 d_{or} + \alpha_2 (d_{or}^2 + \sigma d^2), \quad (9)$$

burada  $\alpha_0 = 60,3$ ;  $\alpha_1 = -3,03$ ;  $\alpha_2 = 0,073$ ; bu ifadə (9)  $d_{or} = 20$  mm və korrelyasiya  $0,60 \dots 0,95$  halı üçün doğru qəbul edilə bilər;

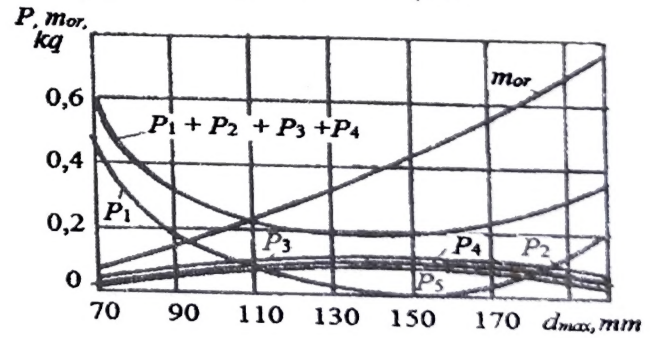
sarı kök üçün

$$m_{or} = b d_{or}, \quad (10)$$

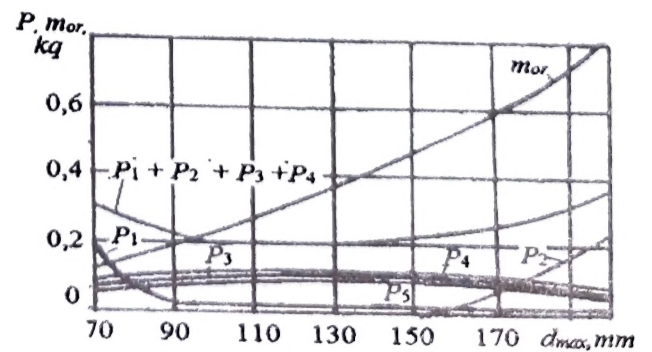
burada  $b = 0,2$ ; bu ifadə (10) diametri 10 mm-dən yuxarı olan kökümeyvəlilər üçün korrelyasiya əmsalı  $0,96$  olan hal üçün doğru sayılır.

Hesabat zamanı  $P_1$ ,  $P_2$  və  $m_{or}$ -nın qiymətlərini  $d_{or}$  və  $\sigma_d$ -dən asılı olaraq deyil, ən iri ( $d_{max}$ ) və ən xırda ( $d_{min}$ ) diametrdə kökümeyvəlilər üzrə təyin etmək daha əlverişlidir. Burada inkişaf etməmiş kökümeyvəlilər nəzərə alınmır.

Şəkil 1 və şəkil 2-də xəttə təqdim olunan kökümeyvəli içərisində müxtəlif fraksiyalı qeyri standart olanların miqdarı əks olmuşdur.



Şəkil 1. Kökümeyvəlilərin maksimum diametrindən asılı olaraq (minimum diametr 30 mm olduqda) ərzaq çuğunduru fraksiyalarının miqdarı və onların orta kütləsi.

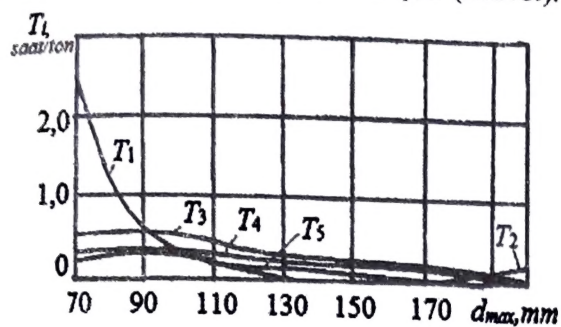


Şəkil 2. Kökümeyvəlilərin maksimum diametrindən asılı olaraq (minimum diametr 40 mm olduqda) ərzaq çuğunduru fraksiyalarının miqdarı və onların orta kütləsi.

Şəkil 3-də isə bu fraksiyaların ayrılmasına xüsusi vaxt sərfi asılılıqları verilmişdir.



Şəkil 1 və şəkil 2-də  $P_1$  və  $P_2$  normal paylanma funksiyası cədvəlləri üzrə müəyyən edilmişlər.  $P_3$ ,  $P_4$ ,  $P_5$  və  $m_{or}$  isə yuxarıda təqdim olunmuş düsturlar vasitəsi ilə hesablanmışdır. Xüsusi işçi vaxt sərfi (8) düsturunun köməyi ilə hesablanmışdır (cədvəl).



Ərzaq çuğundurunun çeşidlənməsi xəttində fraksiyaların ayrılmasına xüsusi işçi vaxt sərfi ayrılırları (minimum diametr 30 mm olduqda).

Adətən çeşidləyici-təmizləyici xətdə qeyri standart ölçüdə olan (diametri 60 mm-dən çox) sarı kök və ərzaq çuğunduru (diametri 140 mm-dən böyük), həmçinin bunların görünüş üzrə standart uyğun olmayanları və mexaniki zədə almışları əl ilə kənarlaşdırılırlar.

Cədvəl. Çeşidləmə-təmizləmə xəttində ərzaq çuğunduru və sarı köklərin fraksiyalara ayrılmasına xüsusi işçi vaxt sərfi (saat/ton) ( $P_3=P_4=P_5=0,10$ ).

Vaxtla r	Çuğundur	Sarı kök
$T_1$	3,000...0,000	5,500...0,000
$T_2$	0,000...0,250	0,000...2,900
$T_3$	0,600...0,200	0,870...0,010
$T_4$	0,400...0,100	0,670...0,003
$T_5$	0,300...0,000	0,030...0,006

Bu zaman bölgədə yetişdirilən məhsul üçün (ərzaq çuğunduru  $d_{min}=30$  mm,  $d_{max}=80$  mm, sarı kök  $d_{min}=15...18$  mm,  $d_{max}=60...80$  mm) çeşidləməyə xüsusi işçi vaxt sərfi ( $T_2+T_3+T_4$ ) müvafiq olaraq 0,5 və 1,5 saat/ton olacaqdır. Buradan aydın olur ki, eyni miqdarda qeyri standart fraksiyaların olmasından asılı olmayaraq sarı kök çeşidlənməsinə ərzaq çuğunduruna nisbətən xüsusi işçi vaxt sərfi 3 dəfə artıqdır.

**Nəticə.** Təqdim olunmuş hesabat ərzaq çuğunduru və sarı kök emalı üzrə çeşidləyici-təmizləyici xəttin istismar-texnoloji parametrlərini elmi cəhətdən əsaslandırmağa imkan yaradır.

## ƏDƏBİYYAT

1. Калинина Т.М., Трилинская Е.А. Новые безалкогольные напитки повышенной биологической ценности на основе овощных соков и минеральной воды // Пиво и напитки. 1999, №1, с.22.
2. Сидоренко Т.А. Ферментативные овощные соки для функционального питания // Пищевая и перерабатывающая промышленность. 2009, №4, с. 1112-1112.
3. Богданов С.А., Переверзева И.Н. Столовая свекла и ее применение. – М.: Пищевая промышленность, 1985, 116 с.
4. Вихрук Т.И., Печерский В.И., Газина Т.П. Сравнительная оценка содержания бетанина в красных свекольных красителях // Хранение и переработка сельхозсырья, 2001, №1, с. 36-37.
5. Ефимова Е.Н., Корякова Е.А. Место морковного сока на современном рынке пищевых продуктов // Успехи современного естествознания. 2011, №7, с.106-107.
6. Киселева Т.Ф., Маслов А.А. Исследование структуры рынка соков, нектаров и сокодержущих напитков в РФ // Практический маркетинг, 2006, №12, с.31-34.
7. Аминов М.С., Аминова Э.М., Горун Е.Г. Производство консервов. – М.: Агропромиздат, 1987, 304 с.

## Исследование линии сортировки при переработке пищевой свеклы и моркови

Ш.Г.Алиев

Пищевая питательность овощных соков, особенно свекольного и морковного, важность обоснования параметров сортировочно-очистительной линии с учетом актуальности развития этой отрасли промышленности для получения конечного качественного продукта в процессе производства выдвигается на передний план.

В сортировочно-очистительной линии фракции, не отвечающие стандарту по верхнему и нижнему размеру, механическим повреждениям и по необходимости дополнительного среза хвостов характеризуются пятью критериями. Дается специальная расчетная формула для определения удельного расхода рабочего времени на разработку методики расчета этих параметров и одновременно на выбор указанных фракций и на удаление здоровой продукции перед обработкой. Построены кривые зависимости фракций, их средних масс и удельного расхода рабочего времени от максимального диаметра. Разработанная методика расчета позволяет с научной точки зрения обосновать эксплуатационные технологические параметры линии.

**Ключевые слова:** овощные соки, пищевая свекла, морковь, линия сортировки, нестандартные фракции, механическое повреждение, рабочее время.

## Study sorting line at the food processing beet and carrot

Sh.H.Aliyev

Food nutritional vegetable juices, especially carrot and beet, the importance of the study parameters of sorting and purification line, taking into account the relevance of the development of the industry to produce the final product quality in the manufacturing process comes to the fore.

The sorting and purification line fraction that do not meet the standard on the top and bottom size, mechanical damage and the need for additional cutting tails are characterized by five criteria. We give a special calculation formula to determine the specific charge of working time for the development of methods of calculation of these parameters at the same time the choice of these fractions and removal of healthy products before processing. Curves based fractions, their average mass and specific consumption of the working time of the maximum diameter. The developed calculation method allows to scientifically substantiate the operational process parameters line.

**Key words:** vegetable juices, food beets, carrots, sorting line, non-standard fractions, mechanical damage, during business hours.